

INTRODUCTION

L'activité colonisatrice de 3 souches de Basidiomycètes isolées d'éprouvettes de bois enterrées dans un sol volcanique (vallée de Mexico) a pu être mise en évidence en conditions naturelles (BETTUCCI, 1983, 1984). On a également montré cette activité, en conditions de laboratoire, à partir d'éprouvettes pré-incubées pendant des périodes de durées diverses, dans d'autres sols d'origine volcanique provenant de 3 sites différents. Dans chaque expérience, les sols avaient été prélevés à différentes saisons de l'année (BETTUCCI, 1985b). Or la composition des communautés de champignons du sol a montré des différences très nettes selon le site et, dans la nature et la densité des espèces, entre la saison sèche, pendant l'hiver, la saison des pluies, pendant l'été (RODRIGUEZ, 1984) et la période entre les deux (RODRIGUEZ, données non publiées).

La présente étude a pour but de déceler si la colonisation des éprouvettes incubées (sans préincubation) par les 3 souches de Basidiomycètes déjà étudiées, reflète une variation saisonnière.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Des éprouvettes de bois d'*Abies religiosa* (H. B. K.) Schl. et Cham. stériles (0,5 x 1,5 x 3,5 cm) ont été incubées dans les prélèvements du sol, horizon A₀, provenant des sites La Joya, Nexpayantla et La Tijera (versant occidental du volcan Popocatepetl).

Les sols ont été prélevés aux mois de Novembre 1983, de Mars et Juillet 1984.

La caractérisation des aires d'étude des trois sites : climat, profil du sol, propriétés géochimiques, relevé floristique, a été décrite par ailleurs (BETTUCCI, 1983; RODRIGUEZ, 1984).

La préparation des inoculums des souches 95, 96 et 103 de Basidiomycètes a été effectuée selon la technique décrite par BETTUCCI (1985).

On a rempli de sol neuf boîtes de Pétri. Dans chaque boîte on a placé deux éprouvettes stériles et une éprouvette colonisée par une souche de Basidiomycète, aussi près que possible entre les deux éprouvettes stériles. Des éprouvettes-inoculums, choisies au hasard, ont été analysées pour connaître le taux de colonisation du bois au moment de la mise en incubation.

On dispose de trois répétitions pour chaque traitement, c'est-à-dire de six éprouvettes stériles et trois éprouvettes-inoculums pour chaque souche.

On a effectué les mêmes traitements pour les trois sols et pour les trois saisons de prélèvement.

L'incubation a duré six semaines; le sol a été maintenu à capacité du champ et la température constante à 19°C.

L'analyse des prélèvements a porté sur des éprouvettes-inoculums et sur la totalité des éprouvettes après incubation (BETTUCCI, 1983). Dans tous les cas

on a pris vingt éclats de bois qui ont été transférés sur le milieu de culture sélectif pour Basidiomycètes (TAYLOR, 1971).

L'activité colonisatrice des souches de Basidiomycètes a été évaluée par le pourcentage d'éclats de bois produisant une colonie de la souche étudiée.

Les souches 95 et 103 produisent une pourriture blanche et la souche 96 une pourriture brune.

RÉSULTATS

A partir des 4860 éclats transférés sur le milieu de TAYLOR, 6104 isolements ont été effectués. Ils se répartissent ainsi : 28,5 % de Bactéries, 60,7 % de champignons lignophiles et 10,7 % de Basidiomycètes. Leur distribution n'est pas la même pour chaque saison de prélèvement du sol. Il y a aussi des différences entre la fréquence d'isolement des Basidiomycètes de pourriture blanche et de pourriture brune. Les espèces de champignons lignophiles et les Bactéries montrent également une variation très nette dans chaque sol.

Dans tous les cas, après incubation, les pourcentages de récupération des Basidiomycètes-inoculum se sont réduits, avec des fréquences différentes selon la souche et la saison. On les a récupérés dans 81,5 % des cas des éprouvettes-inoculum et ils sont présents dans 51,85 % des cas des éprouvettes à coloniser (Figure 1). On les a ensuite récupérés dans seulement 50,6 % des éclats provenant de toutes les éprouvettes-inoculum et ils ont colonisé 23,45 % des éclats des éprouvettes incubées stériles dans le sol. Dans tous les cas on les a isolés avec des fréquences variables selon la souche, la saison et la provenance du sol.

SITE LA JOYA

1. - Cas des éprouvettes-inoculum (Tableau 1, Figure 1)

On a récupéré la souche 103 avec la fréquence la plus élevée durant le mois de Novembre et les souches 95 et 96 durant le mois de Mars. La fréquence de récupération des trois souches est supérieure à la fréquence d'isolement de chacune des espèces lignophiles, sauf pour les inoculum 103 incubés dans le sol prélevé en Mars et en Juillet. En revanche, la fréquence d'isolement des Bactéries est la plus élevée en Novembre pour les éprouvettes-inoculum des souches 95 et 103 et en Mars pour celles de la souche 96.

La fréquence d'isolement de chaque espèce lignophile montre des différences selon la souche de Basidiomycète et la saison de prélèvement du sol.

Le nombre des espèces lignophiles, isolées de chaque éprouvette, a une variation entre 0 et 4 ($\bar{x} = 2,55$) en Novembre; 2 et 5 ($\bar{x} = 3,1$) en Mars et entre 0 et 6 ($\bar{x} = 1,77$) en Juillet.

Des 23 espèces lignophiles, seul *Penicillium janthinellum* (souche 139) a été isolé à partir de quelques éprouvettes-inoculum dans tous les cas, sauf à partir de celles correspondant aux souches 95 et 103 du mois de Juillet. A cette période, *P. janthinellum* (souche 139) a montré une diminution très nette.

Tableau 2 — Variation saisonnière d'isolement des Basidiomycètes et des champignons lignophiles (éprouvettes incubées stériles). Site La Joya.

Table 2 — Seasonal variation of Basidiomycetes and lignophilic fungi isolated (steril-stakes). Site La Joya.

	Novembre			Mars			Juillet		
	95	96	103	95	96	103	95	96	103
Bactéries									
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	27,50	85,00	71,67	16,67	11,67	10,00	35,83	40,00	45,83
Mycélium hyalin stérile 508	57,50	5,83	72,50	21,67	21,67	16,67	1,67	12,50	3,33
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge 139	20,83	5,00	10,83	44,17	21,67	15,83	4,17	16,67	13,33
<i>Penicillium nigricans</i> Bain. ex Thom	80,00	7,50	52,50	24,17	50,00	22,50	1,67	3,33	4,17
<i>Trichocladium asperum</i> Harz.		0,83		3,33	0,83			0,83	
Basidiomycète 96		10,83		0,83			4,17	4,17	1,67
<i>Fusarium</i> sp. 180		5,83			10,83			3,33	
<i>Phialophora fastigiata</i> (Lagerb. et Melin) Conant		0,83		2,50					
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray		0,83		2,50					
<i>Pestalotiopsis guepini</i> (Desm.) Steyaert		0,83	1,67				0,83	1,67	1,67
<i>Fusarium redolens</i> Wollenweber		0,83							
Mycélium hyalin stérile 795							1,67	3,33	5,83
Basidiomycète 95							4,17	1,67	2,50
<i>Acremonium tubakii</i> Gams	6,67						15,83	2,50	7,50
<i>Isaria</i> sp.		2,50					18,33		
Mycélium foncé 655			3,33						
Mycélium rosé stérile	0,83								
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	6,67		3,33						
<i>Phialophora hoffmannii</i> (Beyma) Schol.Schwarz	4,17	1,67							
<i>Phialophora lagerbergii</i> (Melin et Nannf.) Conant	0,83	5,00	5,00						
<i>Phialophora richardsiae</i> (Nannf.) Conant			0,83						

Tableau 4 — Variation saisonnière de récupération des Basidiomycètes et d'isolement des champignons lignophiles (éprovettes-inoculums).
Site Nexpayantla.

Table 4 — Seasonal variation of Basidiomycetes recuperated and lignophilic fungi isolated (inoculum-stakes). Site Nexpayantla.

Bactéries	95		96		95		96		95		Julliet
	103	96	103	96	103	96	103	96	103	96	
<i>Basidiomycète 95</i>	33,33	18,33	33,33	46,67	18,33	33,33	33,33	18,33	33,33	23,33	1,67
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	3,33	1,67	3,33	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	25,00
<i>Eupenicillium lasseii</i> Paden	3,33	1,67	3,33	1,67	11,67	15,00	23,33	1,67	18,33	30,00	8,33
<i>Basidiomycète 96</i>	33,33	18,33	73,33	46,67	18,33	33,33	33,33	18,33	33,33	23,33	1,67
<i>Acremonium tubakii</i> Gams	1,67	1,67	23,33	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	23,33
<i>Penicillium griseum</i> Bonorden	8,33	8,33	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Talaromyces flavus</i> (Kloker) Stolk et Samson	18,33	1,67	8,33	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Trichoderma polyosporum</i> (Link ex Pers.) Ritai	18,33	11,67	11,67	10,00	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
<i>Basidiomycète 103</i>	6,67	26,67	6,67	26,67	11,67	10,00	3,33	3,33	3,33	6,67	10,00
<i>Melanospora lagenaria</i> (Persoon) Fückel	10,00	5,00	10,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Phialophora fastigiata</i> (Lagerb. et Mellin) Conant	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Acremonium kilianse</i> Grütz	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67	6,67
<i>Cylindrocarpum heteroneumum</i> (Berkeley et Broom.) Woll.	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
<i>Eupenicillium stoleiae</i> Scott	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Fusarium redolens</i> Wollenweber	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
<i>Gymnascus setosus</i> Eidam	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00

... Tableau 4 (suite)

Mois	Année	Nombre	Spécimens	Spécimens	Spécimens	Spécimens	Spécimens	Spécimens	Spécimens
Novembre	95	5,00	1,67	5,00	1,67	5,00	1,67	5,00	1,67
	96		1,67	15,00	5,00	1,67	5,00	1,67	5,00
	103		10,00						
Mars	95			1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
	96					1,67	5,00	1,67	1,67
	103			15,00				13,33	10,00
Juillet	95								
	96								
	103								

Mycélium hyalin stérile
Mycélium hyalin stérile sp. 44
Mycélium rose stérile
Penicillium nigricans Bain. ex Thom
Penicillium sp. 692
Penicillium sp. 693
Phialophora lagerbergii (Melin et Nannf.) Conant
Chalariopsis sp. 774
Cladosporium herbarum (Pers.) Link ex Gray
Eupenicillium anatothicum Stolk
Eupenicillium terrenum Scott
Fusarium sp. 180
Mycélium hyalin stérile 508
Mucor hiemalis Wehmer
Trichoderma saturnisporum Hammill
Trichoderma viride Pers. ex Gray
Acremonium sp. 829
Botrytis cinerea Pers. ex Fries
Eupenicillium sp. 75
Penicillium sp. 228

Bactéries	95		96		103		Total
	103	96	103	96	103	96	
<i>Fusarium redolens</i> Wollenweber	3,33	3,33	35,00	8,33	91,67	15,00	3,33
Basidiomycète 96	55,00	13,33	100,00	78,33	100,00	73,33	56,67
<i>Eupenicillium pinetorum</i> Stolk	6,67	1,67	6,67	1,67	10,00	10,00	16,67
<i>Trichoderma polyporum</i> (Link ex Pers.) Rifai	6,67	3,33	6,67	1,67	10,00	10,00	16,67
<i>Trichoderma pseudokoningii</i> Rifai	20,00	1,67	20,00	1,67	10,00	10,00	1,67
<i>Trichoderma vitide</i> Pers. ex Gray	15,00	18,33	11,67	10,00	10,00	10,00	3,33
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bon.) Bain.	15,00	18,33	6,67	26,67	1,67	1,67	6,67
<i>Mycelium hyalin</i> stérile 508	30,00	51,67	11,67	10,00	10,00	20,00	11,67
<i>Phialophora mustea</i> Neergaard	30,00	51,67	11,67	10,00	10,00	20,00	11,67
<i>Cylindrocarpum heteroneumum</i> (Berkeley et Broom.)	30,00	51,67	11,67	10,00	10,00	20,00	11,67
<i>Mycelium hyalin</i> stérile 83	30,00	51,67	11,67	10,00	10,00	20,00	11,67
<i>Mycelium foncé</i> stérile 796	22,33	3,33	1,67	3,33	1,67	1,67	18,33
<i>Phialophora hoffmannii</i> (Beyma) Schol-Schwarz	22,33	3,33	1,67	3,33	1,67	1,67	18,33
<i>Phialophora lagerbergii</i> (Melin et Nannf.) Conant	22,33	3,33	1,67	3,33	1,67	1,67	18,33
Basidiomycète 95	6,67	16,67	16,67	1,67	1,67	1,67	16,67
<i>Basidiomycète</i> 103	6,67	16,67	16,67	1,67	1,67	1,67	16,67
<i>Acremonium</i> sp. 764	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Eupenicillium lassenii</i> Faden	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Mortierella</i> sp.	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Penicillium griseum</i> Bonorden	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Penicillium oxalicum</i> Currie et Thom	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Penicillium</i> sp. 16	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Trichoderma koningii</i> Oud.	10,00	1,67	10,00	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke et Berthold	10,00	1,67	10,00	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray	10,00	1,67	10,00	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Eupenicillium</i> sp. 818	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Humicola grisea</i> Traen	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Mycelium foncé</i> stérile 107	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
<i>Penicillium lanthioides</i> Rihouge 133	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
espèce non identifiée	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67

Tableau 6 - Variation saisonnière de récupération des Basidiomycètes et d'isolement des champignons lignophiles (éprouvettes-inoculum).
 Site La Tijera.
 Table 6 - Seasonal variation of Basidiomycetes recuperated and lignophilic fungi isolated (inoculum-stakes). Site La Tijera.

La fréquence d'isolement des trois souches est inférieure à celle de récupération, sauf pour la souche 96 incubée dans le sol prélevé en Juillet.

Le nombre d'espèces lignophiles identifiées dans chacune des éprouvettes est variable et se répartit ainsi : entre 3 et 9 ($\bar{x} = 6,16$) en Novembre, 3 et 10 ($\bar{x} = 6,22$) en Mars et entre 2 et 7 ($\bar{x} = 4,44$) en Juillet.

Des 52 espèces lignophiles, 7 ont été isolées pendant les trois saisons, mais seul *E. lassenii* a colonisé la plupart des éprouvettes-inoculum des trois souches. Les autres espèces ont été isolées à raison de 14 pendant deux saisons de prélèvement du sol, 12 en Novembre, 11 en Mars et 8 en Juillet. Les espèces propres à chaque saison ont été isolées, en général, à faible fréquence. Les espèces de *Trichoderma* montrent une variation saisonnière très nette.

Les Bactéries ne sont pas très fréquentes et n'ont colonisé, dans un seul cas, que 35 % des éclats du bois.

Selon le coefficient de similarité de Jaccard, la similitude entre les communautés des éprouvettes-inoculum de chaque saison est très basse. Il en est de même pour les éprouvettes incubées stériles (Tableau 3).

SITE LA TIJERA

1 - Cas des éprouvettes-inoculum (Tableau 6, Figure 1)

Dans ce site seule la souche 96 ■ été récupérée pendant les trois saisons, avec une fréquence plus élevée en Novembre. Les souches 95 et 103 n'ont été récupérées qu'en Novembre.

La fréquence de récupération de la souche 96 est supérieure à celle de chaque espèce lignophile.

Les Bactéries ont été isolées avec une fréquence inverse de celle de la souche 96 pendant les trois saisons.

La densité relative des colonies des souches 95 et 103 de Basidiomycètes est en général supérieure à la densité relative d'une ou plusieurs espèces lignophiles.

Le nombre des espèces lignophiles qui ont colonisé les éprouvettes-inoculum est variable : entre 2 et 6 ($\bar{x} = 3,44$) en Novembre, 2 et 5 ($\bar{x} = 3,33$) en Mars et entre 0 et 4 ($\bar{x} = 2,11$) en Juillet.

Des 29 espèces lignophiles, *Fusarium redolens* a été isolé aux trois saisons, mais il n'a été isolé à partir des éprouvettes-inoculum des trois souches qu'en Novembre, en montrant une remarquable diminution vers les saisons suivantes.

Sept espèces isolées à partir des éprouvettes-inoculum sont les mêmes pour 2 saisons. Les 21 espèces restantes sont propres à chaque saison : 5 en Novembre, 9 en Mars et 7 en Juillet.

2 - Cas des éprouvettes incubées stériles (Tableau 7, Figure 1)

La souche 96 a colonisé les éprouvettes stériles pendant les trois mois, alors que la souche 103 a colonisé en Mars, et la souche 95 seulement en Juillet avec une faible fréquence. Il faut remarquer que ni la souche 95 ni la souche 103 n'ont été récupérées des éprouvettes-inoculum dans les dits mois.

Tableau 7 — Variation saisonnière d'isolement des Basidiomycètes et des champignons lignophiles (éprouvettes incubées stériles). Site La Tijera.

Table 7 — Seasonal variation of Basidiomycetes and lignophilic fungi isolated (steril-stakes). Site La Tijera.

	Novembre			Mars			Juillet		
	95	96	103	95	96	103	95	96	103
Bactéries	45,00	77,50	71,67	14,17	10,00	10,00	74,17	76,67	72,50
<i>Cylindrocarpon heteronemum</i> (Berkeley et Broom.) Woll.	45,00	16,67		2,50		1,67	8,33	3,33	
<i>Fusarium redolens</i> Wollenweber	14,17	14,17		1,67	2,50	8,33		5,00	
Mycélium hyalin stérile 508	4,17	2,50	3,33	8,33	27,50	18,33	4,17	5,00	21,67
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	13,33	7,50	60,00	0,83			1,67		
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex Gray	4,17			5,83	11,67	4,17			0,83
Basidiomycète 96		29,17			20,00			1,67	
<i>Eupenicillium pinetorum</i> Stolk	0,83	0,83		7,50	0,83	5,83			
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.			0,83	0,83		1,67			
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom		0,83			2,50				
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link ex Pers.) Rifai	12,50			1,67		0,83			
<i>Trichoderma pseudokoningii</i> Rifai	3,33	7,50	4,17	18,33	1,67				
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge 133	4,17						1,67		
<i>Penicillium nigricans</i> Bain. ex Thom	5,00	0,83							0,83
<i>Phialophora fastigiata</i> (Lagerb. et Melin) Conant	1,67							0,83	0,83
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bon.) Bain.	6,67	1,67	51,67				1,67		
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex Gray		1,67							
Mycélium hyalin stérile 8	2,50								
Mycélium hyalin stérile 141	14,17								
Mycélium hyalin stérile 83	4,17								
Mycélium rosé stérile	8,33								

Mois	95	96	103	95	96	103	95	96	103
Novembre	7,50	3,33							
	1,67	2,50							
	0,83								
	7,50								
	1,67								
	0,83								
	12,50								
	1,67								
	7,50	0,83							
	1,67								
Mars									
Juillet									

Phialophora hoffmannii (Beyma) Schol-Schwarz
Phialophora lagerbergii (Melin et Nannf.) Conant
Phialophora richardiae (Nannf.) Conant
Trichocladium asperum Harz
Acremonium sp. 764
Eupenicillium lassenii Paden
Fusarium sp. 180
Fusarium sp. 760
Fusarium sp. 761
Mycelium hyalin stérile 795
Mortierella sp. 799
Penicillium griseum Bonorden
Phialophora mustea Neegard
Trichoderma koningi Qud.
Trichoderma saturnisporum Hammill
Verticillium albo-atrum Reinke et Berthold
Basidiomycète 103
Eupenicillium sp. 818
Gelasinospora sp. 806
Hunnicola grisea Traaen
Mycelium foncé stérile 107
Mortierella minutissima Van Tieghem
Penicillium sp. 16
Basidiomycète 95

Le nombre des espèces qui ont colonisé chacune des éprouvettes oscille entre 3 et 11 ($\bar{x} = 4,73$) en Novembre, 2 et 8 ($\bar{x} = 4,73$) en Mars et entre 0 et 4 ($\bar{x} = 1,63$) en Juillet.

Quarante deux espèces ont été isolées (30 déjà isolées des éprouvettes-inoculum) : 5 à partir des trois saisons de prélèvement du sol (seul le mycélium hyalin stérile a été trouvé avec toutes les souches-inoculum), 10 dans deux de trois saisons, 9 en novembre, 12 en Mars et 6 en Juillet. Parmi les espèces isolées dans une seule saison, 10 ont une fréquence supérieure à 5 %.

Trichoderma est très fréquemment isolé dans le mois de Novembre avec une diminution vers Mars puis Juillet.

Le taux de colonisation des Bactéries est très bas en Mars et très élevé en Novembre et Juillet.

Selon le coefficient de similarité de Jaccard, la similitude entre les communautés, comme dans les autres deux sites, n'a jamais atteint 50 %. (Tableau 3).

DISCUSSION

Comme nous l'avons déjà constaté (BETTUCCI, 1983, 1985b), les pourcentages de récupération des souches de Basidiomycètes des éprouvettes-inoculum sont nettement réduits après incubation.

Les souches 95 et 103, de pourriture blanche, se sont mieux conservées dans les éprouvettes incubées dans le sol du Site La Joya que dans celles incubées à Nexpayantla ou à La Tijera. La souche 95 n'a pas été récupérée dans les sols de Nexpayantla et La Tijera, secs-réhumectés, sans doute à cause des Bactéries très fréquentes (BETTUCCI, 1985b). La souche 103 a été la plus sensible aux conditions du microenvironnement des sols en Juillet car elle n'a pas été récupérée des sites Nexpayantla et La Tijera. A La Joya, un seul éclat a fourni la souche dans ce même mois. Bien que dans le cas de La Tijera les éprouvettes n'aient pas conservé les souches 95 et 103 après six semaines d'incubation, on a pu les récupérer après six mois d'incubation dans le sol prélevé en juillet (BETTUCCI, données non publiées).

La souche 96 a été récupérée pour tous les cas analysés avec des fréquences différentes selon le site et la saison de prélèvement des sols. A Nexpayantla et La Tijera les fréquences d'isolement sont les plus élevées pour le mois de Novembre (plus de 70 % à Nexpayantla et de 90 % à La Tijera). Par contre, à La Joya, cette souche a été récupérée avec une fréquence supérieure à 50 % en Mars et en Juillet. De même elle a été observée en condition de sols secs-réhumectés pour les trois sites prélevés en Juillet (BETTUCCI, 1985b). Cette souche a été identifiée comme *Sistotrema brinkmannii* (Bres.) J. Erikss. (BETTUCCI, 1987). MERRILL & FRENCH (1966) ont déjà isolé *S. brinkmannii* à partir du sol, mais ils n'ont pu l'isoler des éprouvettes enterrées dans le même sol, bien que la pourriture brune soit présente. Il est probable que cette espèce possède une adaptation beaucoup plus spécifique que les souches 95 et 103 aux conditions du microenvironnement du sol et, en plus, aux métabolites diffusibles des es-

pèces de *Trichoderma* (SILVA & LUPO, données non publiées) car celles-ci ont été récupérées même si *Trichoderma* spp. était présent. Comme BRUCE & al. (1984), SILVA & LUPO (1987), LUPO & SILVA (1987), l'ont déjà signalé, il existe une sensibilité différente entre les espèces de Basidiomycètes lignivores vis-à-vis des métabolites diffusibles.

En général on a observé une diminution de fréquence de récupération des trois souches pour le mois de Juillet.

La colonisation des éprouvettes stériles incubées avec les souches de Basidiomycètes montre certaines différences selon les saisons et les sites. La souche 95 a colonisé en Juillet, mieux que dans les autres mois, dans les sites La Joya et La Tijera. Dans le site Nexpayantla la souche 103 a été isolée seulement en Mars et elle a été récupérée des éprouvettes-inoculum avec la fréquence la plus élevée. Dans les autres mois et sites de prélèvement du sol les éprouvettes n'ont fourni aucune colonie. Par contre, à Nexpayantla sous conditions de dessiccation et réhumectation du sol à saturation, la colonisation par les souches 95 et 103, qui produisent la pourriture blanche, ne semble pas être favorisée (BETTUCCI, 1985b). La souche 96, la plus fréquemment isolée n'a pas montré de différence nette entre les trois mois, comme on l'a observé sur les éprouvettes-inoculum à Nexpayantla. Dans les cas des sites La Joya et La Tijera la colonisation « montrée une distribution semblable à celle des éprouvettes-inoculum ».

Nous avons mis en évidence une diminution, vers le mois de Juillet, de espèces lignophiles les plus fréquemment isolées ayant colonisé les éprouvettes. En plus les coefficients de similarité entre les trois saisons reflètent une différence bien marquée.

RODRIGUEZ (1984) a cependant montré que, en Juillet, les densités d'isolement de champignons des sols des sites Nexpayantla et La Tijera sont les plus élevées. Par contre, à La Joya la densité diminue vers le mois de Juillet, sans doute à cause du climat très différent. Mais les espèces les plus abondantes ne correspondent pas à celles qui sont le plus fréquemment isolées des éprouvettes, ni sur le milieu de Taylor, ni sur le milieu de maltéa-gélose (BETTUCCI, 1985a), or, les espèces colonisatrices des éprouvettes les plus fréquentes ne correspondent pas à celles qui sont les plus abondantes dans le sol.

À l'augmentation des champignons du sol correspond une forte augmentation des microarthropodes dans les sites Nexpayantla et La Tijera. VANNIER (1981) a signalé une corrélation positive très élevée entre la densité des microarthropodes et l'humidité du sol. Néanmoins en l'absence d'expérimentations rigoureuses on est réduit à garder comme hypothèse la relation possible entre l'augmentation des microarthropodes et la réduction des champignons lignophiles et des Basidiomycètes colonisateurs des éprouvettes (HANLON & ANDERSON, 1979).

Il faut remarquer aussi que les espèces colonisatrices sont soumises à l'effet mycostatique du sol (CARTER & al., 1957; LINGAPPA & al., 1963; DE BOOIS & al., 1976) bien que les substances fongostatiques n'aient jamais été isolées (LOCKWOOD, 1981). Cet effet montre en outre une variation saisonnière

(DUTTA & ISAAC, 1979). GREAVES (1972) signale aussi l'effet inhibiteur de *Fusarium solani* en rapport avec certains Basidiomycètes.

Cependant, le nombre des espèces qui ont colonisé chaque éprouvette est réduit et il coïncide avec les communautés décrites par BETTUCCI (1985c) et par SWIFT (1976) pour d'autres communautés-unités. Les interactions ne devraient pas être très marquées (SHARP, 1975).

L'incidence des saisons est très nette sur la conservation des trois souches de Basidiomycètes. On a trouvé, pour la plupart des cas analysés, que la fréquence de récupération des souches diminue ou devient nulle dans la saison des pluies (Juillet) et qu'elle est plus élevée dans la saison d'après les pluies (Novembre). Seules les souches 95 et 96 dans le site La Joya présentent des résultats différents. L'incidence des saisons sur l'activité colonisatrice des Basidiomycètes est beaucoup moins claire. En effet, on peut uniquement assurer que la souche 95 a été favorisée dans le mois de Juillet à La Joya, et la souche 103 dans le mois de Novembre à Nexpayantla. La souche 96, dans le site La Tijera, représente le seul cas où la distribution des fréquences d'isolement équivaut à celle de la récupération pendant les trois saisons.

On a observé que l'évolution des densités des champignons du sol ainsi que celle des fréquences d'isolement des Bactéries et des champignons lignophiles montrent une variation en fonction de la pluviométrie dans l'aire d'étude. Mais l'incidence de ce facteur sur la colonisation des éprouvettes incubées stériles par les souches de Basidiomycètes est sans doute plus ou moins masquée par d'autres activités biologiques affectées par les pluies. BAUZON & al. (1974) ont remarqué un fait du même type dans la variation saisonnière des caractéristiques chimiques et biologiques des sols forestiers.

BIBLIOGRAPHIE

- BAUZON D., PONGE J.F. et DOMMERGES Y., 1974 — Variations saisonnières des caractéristiques chimiques et biologiques des sols forestiers interprétées par l'analyse factorielle des correspondances. *Rev. Écol. Biol. Sol* 3 : 283-301.
- BETTUCCI L., 1983 — Colonisation de bois d'*Abies religiosa*. Thèse Doct. État, Université de Nancy, 182 p.
- BETTUCCI L., 1984 — Étude de la colonisation fongique d'éprouvettes de bois d'*Abies religiosa*. *Cryptogamie, Mycol.* 5 : 247-268.
- BETTUCCI L., 1985a — Communauté fongique du bois incubé dans trois sols volcaniques, sous conditions de laboratoire. *Cryptogamie, Mycol.* 6 : 43-64.
- BETTUCCI L., 1985b — Activité colonisatrice des Basidiomycètes sur bois enterrés dans trois sols volcaniques sous conditions de laboratoire. *Cryptogamie, Mycol.* 6 : 249-263.
- BETTUCCI L., 1985c — Estructura de las comunidades fúngicas colonizadoras de maderas enterradas en suelos derivados de cenizas volcánicas. *Revista Latinoamer. Microbiol.* 27 : 341-350.
- BETTUCCI L., 1987 — Hongos xilófagos : Estudio de cultivos III. *Revista Fac. Humanid. Ci., Ser. Ci. Biol.* (sous presse).

- BRUCE A., AUSTIN W.J. and KING B., 1984 – Control of growth of *Lentinus lepideus* by volatiles from *Trichoderma*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 82 : 423-428.
- CARTER H.P. and LOCKWOOD J.L., 1957 – Method for estimating numbers of soil microorganisms lytic to soil. *Phytopathology* 47 : 151-154.
- DE BOOIS H.M. and JANSEN E., 1976 – On lytic and fungistatic effects of soil. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 67 : 349-351.
- DUTTA E.K. and ISAAC I., 1979 – On seasonal variation of fungistasis in some soils. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 73 : 157-159.
- GREAVES H., 1972 – Influence of a mixed microbial population on Basidiomycete decay. *Material und Organismen* 5 : 11-25.
- HANLON R.D.G. and ANDERSON J.M., 1979 – The effects of collembola grazing on microbial activity in decomposing leaf litter. *Oecologia* 38 : 93-99.
- LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1979 – Écologie numérique. Vol. 2. Paris, Québec : Masson, Les Presses de l'Université de Québec, 197 p.
- LINGAPPA B.T. and LOCKWOOD J.L., 1963 – Direct assay of soils for fungistasis. *Phytopathology* 53 : 529-531.
- LOCKWOOD J.L., 1981 – Interference competition and organisation of fungal communities. In : WICKLOW D.T. & CARROLL G.C., *The fungal community*. New York, Marcel Dekker : 351-378.
- LUPO S. y SILVA S., 1987 – Efecto antagónico por metabolitos difusibles entre especies fúngicas lignofílicas y xilófagas. *Revista Fac. Humanid. Ci., Ser. Ci. Biol.* (sous presse).
- MERRILL W. and FRENCH D.W., 1966 – Colonization of wood by soil fungi. *Phytopathology* 56 : 301-303.
- RODRÍGUEZ C., 1984 – Comunidades fúngicas de suelos derivados de cenizas volcánicas. Tesis Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- SHARP R.F., 1975 – Some observation on the penetration sequence, effect of pH and humus formation by wood microfungi. *Mycopathologia* 55 : 41-46.
- SILVA S. y LUPO S., 1987 – Estructura de las comunidades fúngicas : efecto de los metabolitos difusibles. *Revista Fac. Humanid. Ci., Ser. Ci. Biol.* (sous presse).
- SWIFT M.J., 1976 – Species diversity and the structure of microbial communities in terrestrial habitats. In : ANDERSON J.M. & Mac-FADYEN A., *The role of terrestrial and aquatic organisms in decomposition process*. Oxford, Blackwell Scientific Publication : 185-222.
- TAYLOR J.B., 1971 – A selective medium for the isolation of Basidiomycetes from diseased roots, mycorrhizas, and soil. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 56 : 313-314.
- VANNIER G., 1981 – Exemple d'une étude écologique : les microarthropodes et l'état hydrique du sol. In : PESON P., *La vie dans les sols*. Paris, Gauthier-Villars : 111-146.